

Test		
	OBJET (<i>Subject</i>):	Ref : GLAST-LLR-TN-010-0
	Description modèle LM	GLAST LAT Doc No. LAT-TD-00986-01
		Pages :1/7
		Annexes :
		Date : 20/02/02

Destinataires :

Pour application :

Pour information :

Change History log

	20/02/02		0. Ferreira			
Ind.	Date	Modifications	Visa Auteur	Visa RAQ	Visa Vérificateur	Visa Approb.

	Description modèle LM	Ref: GLAST-LLR-TN-015-0
--	----------------------------------	-------------------------

Table des matières

1	DESCRIPTION GENERALE.....	3
2	STRUCTURE MECANIQUE.....	3
2.1	STRUCTURE COMPOSITE.....	3
2.2	PIECES D'ACCASTILLAGE.....	3
3	CDE.....	4
3.1	MANUTENTION.....	4
3.2	COLLAGE DES PHOTODIODES.....	4
3.3	CHANFREINS DES CRISTAUX.....	5
3.4	ENROBAGE DES CRISTAUX.....	6
3.5	INTEGRATION.....	6
3.6	ENVIRONNEMENT.....	6
4	INTERFACE ET MANUTENTION.....	6
4.1	PLAQUE D'INTERFACE.....	6
4.2	MANUTENTION DU MODELE.....	7

	<p style="text-align: center;">Description modèle LM</p>	<p>Ref: GLAST-LLR-TN-015-0</p>
--	---	--------------------------------

1 But du modèle

LM est un modèle qui a été fabriqué afin de valider les différents choix techniques critiques qui ont été faits pour le design du calorimètre de GLAST. Ces choix sont :

- Le couplage optique entre les photodiodes et les cristaux par collage avec une colle silicone
- L'enrobage des cristaux avec un film réfléchissant plastique
- Le maintien des cristaux dans des cellules en matériau composite via des pièces en élastomère.

La validation de ces points passe par la réalisation d'un ensemble de tests environnementaux sur le modèle. Le critère de succès ou d'échec est fourni par une mesure du rendement lumineux des cristaux de CsI et de l'atténuation de la lumière le long des barreaux (asymétrie gauche droite).

2 Description générale

Le modèle LM est constitué d'une structure cellulaire en matériau composite, fibres de carbone et résine époxyde, à l'intérieur de laquelle sont montés 12 cristaux de Iodure de Césium. Les cristaux sont emballés dans un film réflecteur plastique. Une photodiode munie d'un câble flexible de connexion est collée à chacune des extrémités des barreaux.

Les différents éléments du modèle LM ont été choisis de manière

3 Structure mécanique

3.1 Structure composite

La structure composite a été réalisée avec le même outillage que la structure de VM2. Un seul cadre a été utilisé au lieu des huit qui composent le moule. La structure comporte les parties renforcées, munies de leurs inserts métalliques : plaque supérieure d'épaisseur 2.5mm, inférieure d'épaisseur 4.5mm et cotés d'épaisseur 1.9mm.

Les dimensions des cellules sont :

- Largeur : 27.35 mm
- Hauteur : 20.50 mm
- Longueur : 340 mm

Un tissu pré-imprégné fibres de carbone, résine époxyde de chez HEXCEL COMPOSITES a été utilisé pour la fabrication. La référence du produit est : M10 / 50% / G814NT. Il s'agit d'un matériau à base de fibres haute résistance T300 3K et de résine M10. Le tissu est équilibré (taffetas) avec un grammage de 193 g/m². La résine n'est pas un produit spécifique pour les applications spatiales. Elle est utilisée pour des applications marines et aéronautiques. Cependant, elle répond aux spécifications ESA pour ce qui est de ses propriétés de dégazage.

3.2 Pièces d'accastillage

Des pièces en alliage d'aluminium ont été fixées sur les inserts inférieurs et supérieurs pour permettre la fixation de la plaque de fermeture des cellules et assurer l'interface avec le pot vibrant. La plaque de fermeture est ajourée afin de permettre le passage des câbles Kapton des photodiodes.



Description modèle LM

Ref: GLAST-LLR-TN-015-0

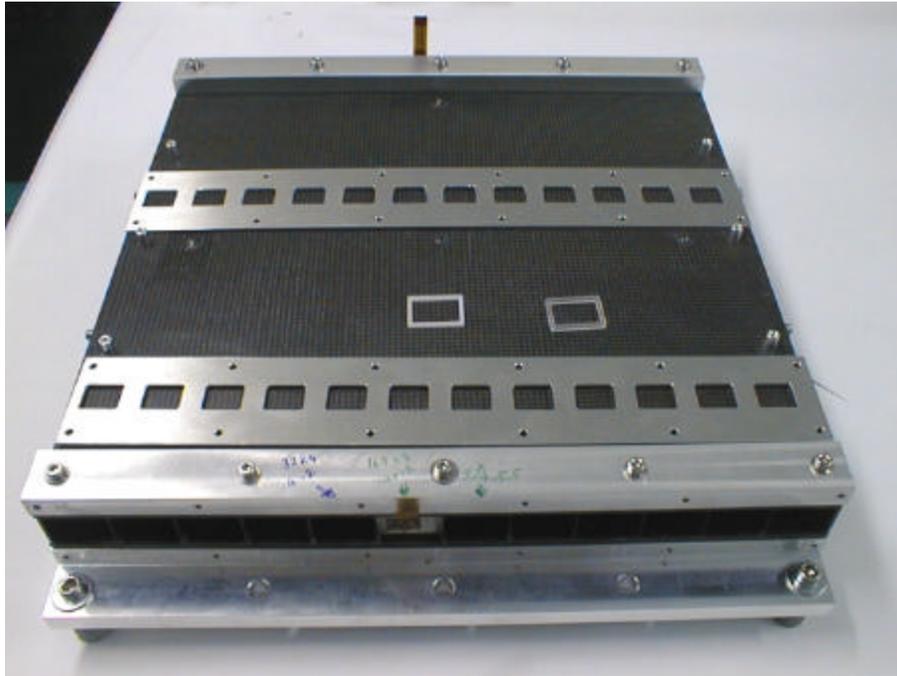


Figure 1: structure mécanique du LM

4 CDE

4.1 Manutention

Afin de préserver la géométrie des cristaux, ceux-ci ont été stockés dans des supports en vé en aluminium, usinés avec précision. Les cristaux ont toujours été manipulés dans ces vé, excepté lors des transferts vers les outillages de bobinage ou lors de l'intégration dans les cellules. Une découpe de mousse a provisoirement été intercalée entre le cristaux non encore enrobés et les supports métalliques pour éviter les rayures (voir figure 2).

4.2 Collage des photodiodes

Les photodiodes ont été collées sur les barreaux de CsI par le LPC du Collège de France, suivant la procédure de collage qu'ils ont définie. Une colle silicone a été utilisée pour réaliser le couplage optique (DOW CORNING DC93500).



Description modèle LM

Ref: GLAST-LLR-TN-015-0



Figure 2: CDE avant et après enrobage

4.3 Chanfreins des cristaux

La dimension des chanfreins des cristaux fournis pour VM2 a été contrôlée au microscope. Les chanfreins étaient hors spécifications (voir figure 3) et il a par conséquent été nécessaire de les reprendre tous. L'observation a mise en évidence davantage la présence d'un rayon que d'un chanfrein. Il semblerait qu'aucune précaution particulière n'ait été prise pour leur réalisation et que les angles aient été tout simplement cassés. Une action corrective est impérative pour les cristaux de l'EM et les cristaux des modules de vol. La réalisation de chanfreins conformes aux spécifications ne posent, du point de vue technique, aucun problème. Il s'agit uniquement d'un paramètre à prendre en compte sérieusement lors de la production Il nécessite d'être clairement défini dans la procédure de fabrication des cristaux et d'être contrôlé.

La modification des chanfreins a été réalisée manuellement par un technicien qualifié du LRR. Les cristaux ont été placés dans un support en V de les chanfrein agrandis à l'aide d'une lame et de papier abrasif 800, la dureté variable d'un cristal à l'autre rendant plus favorable l'utilisation de l'un ou l'autre.

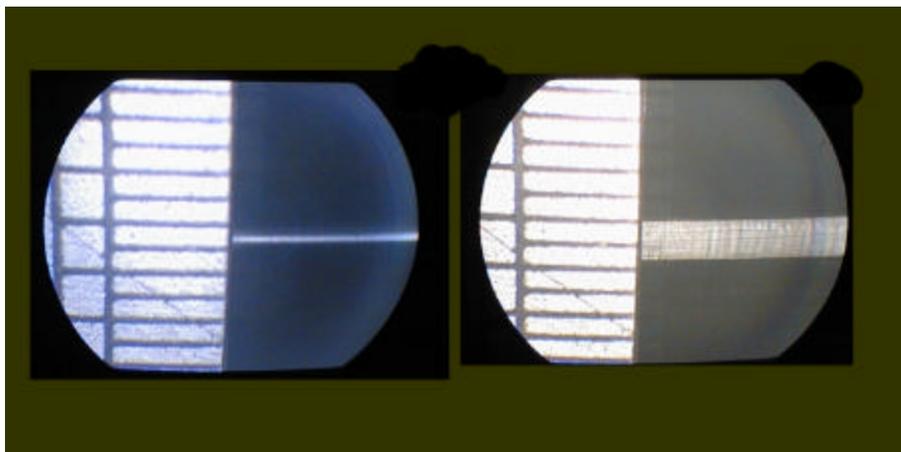


Figure 3: CsI avant et après modification des chanfreins

	<p style="text-align: center;">Description modèle LM</p>	<p>Ref: GLAST-LLR-TN-015-0</p>
--	---	--------------------------------

4.4 Enrobage des cristaux

Les 12 cristaux ont été enrobés à l'aide de film réfléchissant VM200 de la compagnie 3M. Un outillage simple a été aménagé pour la circonstance compte tenu du faible nombre de barreaux à préparer.

Le film réfléchissant a été découpé au format puis positionné dans un vé métallique. Les barreaux de CsI ont été placés dans le même vé en appui sur le film. Deux baguettes en aluminium ont été utilisées pour plaquer le film sur les deux faces libres du cristal. Une équerre a été utilisée pour rabattre le film avec un recouvrement de 2 à 3 mm. Une bande de ruban adhésif de 5 mm de largeur a été ensuite placée sur le recouvrement pour maintenir en place le film. La dernière opération a consisté à recouvrir la face avec recouvrement d'une bande de film adhésif de 25 mm de largeur de façon à assurer une tenue dans le temps de l'enrobage (limitation du fluage du film de colle du ruban adhésif).

Du ruban adhésif 3M type 850 blanc a été utilisé pour toutes les opérations d'enrobage.

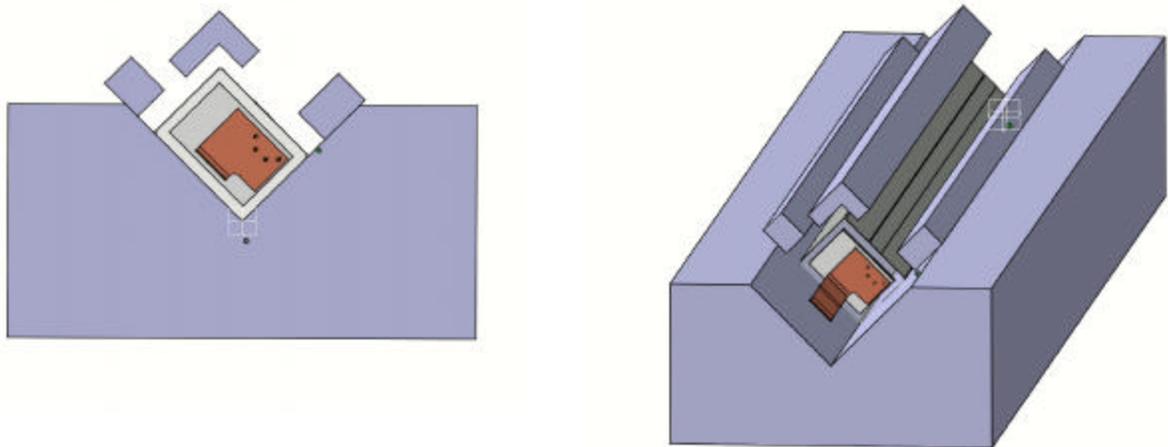


Figure 4: Schéma outillage d'enrobage

5 Intégration

Les 12 CDE enrobés de film VM2000 ont été insérés dans les cellules de la structure composite avec 4 cordes en élastomère silicone de dureté 55 Shore A.

5.1 Environnement

Toutes les opérations sur les cristaux, déballage, modification des chanfreins, enrobage et intégration dans la structure mécanique ont été réalisées en environnement non contrôlé. Une pièce climatisée a néanmoins été utilisée. La température et le degré d'humidité relative ont été mesurés durant les différentes phases de préparation du modèle (heures de travail uniquement). Les différentes opérations ont été étalées sur 3 jours. Une température de $22 \pm 1^\circ\text{C}$ et un degré d'humidité de $31 \pm 1\%$ ont été mesurés.

6 Interface et manutention

6.1 Plaque d'interface

Le modèle sera livré avec la plaque d'interface permettant son montage sur le pot vibrant. Il sera par conséquent nécessaire de fournir la position et le diamètre des taraudages du plateau support du pot vibrant. Le dessin de définition de la plaque d'interface est fourni par le plan GLT.05.04.04 (trous lamés de fixation à rajouter).

	Description modèle LM	Ref: GLAST-LLR-TN-015-0
--	----------------------------------	-------------------------

6.2 Manutention du modèle

La masse du modèle du modèle 15 Kg autorise sa manipulation sans l'aide d'équipement de levage. Il faudra cependant éviter tout contact avec les câbles flexibles soudés sur les diodes pour ne pas détériorer le contact électrique.